

## **РАЗРАБОТКА МЕТОДА ФОРМИРОВАНИЯ ИЗНОСОСТОЙКИХ ПОВЕРХНОСТНЫХ СЛОЕВ ТЕХНИЧЕСКИ ЧИСТОГО АЛЮМИНИЯ**

**Шамиева А.Р.**

Томский политехнический университет

E-mail: shamieva\_nastya@mail.ru

Научный руководитель: Иванов Ю.Ф.,  
д.ф.-м.н., ведущий научный сотрудник Института сильноточной электроники СО РАН, г. Томск

Целью работы является разработка метода кратного увеличения износостойкости технически чистом алюминии марки А7.

Азотирование технически чистого алюминия марки А7 производили на установке экспериментального типа [1] в плазме частотно-импульсного несамостоятельного тлеющего разряда низкого давления (0,4 - 1 Па) с полым катодом, изготовленным из нержавеющей стали 12Х18Н10Т или технически чистого титана марки ВТ1-0. Температура азотирования 500°С, время азотирования 5 час.

По результатам испытаний максимальное (до 40 раз по отношению к материалу в исходном состоянии) увеличение износостойкости наблюдается у образцов, обработанных с использованных полого катода из нержавеющей стали (режим № 1). При азотировании алюминия с использованием полого катода из технически чистого титана ВТ1-0 (режим № 2) выявлено увеличение износостойкости в  $\approx 15$  раз.

Методами рентгенофазового анализа, сканирующей и просвечивающей дифракционной электронной микроскопии показано, что многократное увеличение износостойкости алюминия обусловлено образованием в поверхностном слое толщиной до 15 мкм (режим № 1) и толщиной до 2,5 мкм (режим № 2) наноразмерных частиц нитрида алюминия. Методами микрорентгеноспектрального анализа выявлено присутствием атомов железа, никеля и хрома (элементы катода из стали 12Х18Н10Т) в поверхностном слое алюминия, обработанного по режиму № 1. В образцах, обработанных по режиму № 2, атомы титана не обнаружены.

Таким образом, в результате выполненных исследований выявлен режим азотирования (режим №1), позволяющий многократно (до 40 раз) повысить износостойкость технически чистого алюминия марки А7 по сравнению с материалом в исходном состоянии.

### **Литература**

1. Ахмадеев Ю.Х., и др. Физика плазмы, 2017, 43(1), 63–70.